

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-132259  
(P2009-132259A)

(43) 公開日 平成21年6月18日(2009.6.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B60R 21/00 (2006.01)</b>	B60R 21/00 621C	5B057
<b>H04N 7/18 (2006.01)</b>	H04N 7/18 J	5C054
<b>B60R 1/00 (2006.01)</b>	B60R 1/00 A	5H180
<b>G06T 1/00 (2006.01)</b>	B60R 21/00 626C	
<b>G08G 1/16 (2006.01)</b>	B60R 21/00 628F	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-309797 (P2007-309797)  
(22) 出願日 平成19年11月30日(2007.11.30)

(71) 出願人 502324066  
株式会社デンソーアイティラボラトリ  
東京都渋谷区渋谷2-15-1 渋谷クロ  
スタワー28F  
(74) 代理人 230104019  
弁護士 大野 聖二  
(74) 代理人 100106840  
弁理士 森田 耕司  
(74) 代理人 100113549  
弁理士 鈴木 守  
(72) 発明者 小室 聡  
東京都渋谷区渋谷三丁目12番22号 渋谷  
プレステージ6F 株式会社デンソーア  
イティラボラトリ内

最終頁に続く

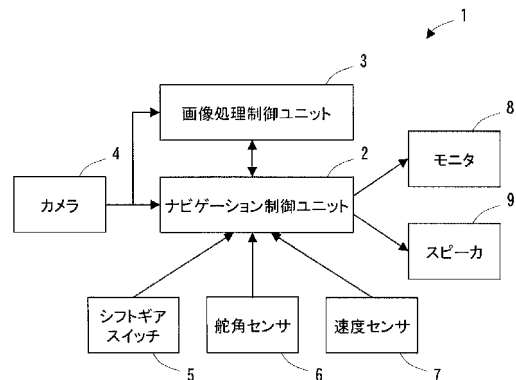
(54) 【発明の名称】 車両周辺監視装置

(57) 【要約】

【課題】 ドライバーに不要な報知を減らして報知の効果を高めることのできる車両周辺監視装置を提供する。

【解決手段】 車両周辺監視装置1は、検出領域設定部13と障害物検出部18と報知決定部15を備える。検出領域設定部13によって、車両のステアリングの舵角情報とカメラの設置条件情報に基づいて、車両からの距離に応じて大きさの異なる3つの検出領域を、カメラ画像における車両の予想進路上に設定する。そして、障害物検出部18によって、3つの検出領域の各々に画像処理を施して、検出領域内の障害物を検出し、報知決定部15により、障害物が検出された検出領域の前記車両からの距離に基づいて、障害物の検出報知を行うか否かを決定する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

車両に搭載されたカメラで撮影したカメラ画像を用いて車両周辺の障害物を検出する車両周辺監視装置であって、

前記車両のステアリングの舵角情報と前記カメラの設置条件情報に基づいて、前記車両からの距離に応じて大きさの異なる複数の検出領域を、前記カメラ画像における前記車両の予想進路上に設定する検出領域設定手段と、

前記複数の検出領域の各々に画像処理を施して、前記検出領域内の障害物を検出する障害物検出手段と、

前記障害物が検出された検出領域の前記車両からの距離に基づいて、前記障害物の検出報知を行うか否かを決定する報知決定手段と、  
を備えたことを特徴とする車両周辺監視装置。

10

**【請求項 2】**

前記検出領域設定手段は、

前記車両の予想進路に沿った仮想三次元ゾーンを前記車両からの距離に応じて切断して形成される仮想断面エリアを、前記検出領域として設定し、

前記報知決定手段は、

前記検出領域の前記車両からの距離が所定のしきい距離以下である場合には、前記障害物の検出報知を行い、前記検出領域の前記車両からの距離が前記しきい距離より大きい場合には、前記障害物の検出報知を行わないように決定することを特徴とする請求項 1 に記載の車両周辺監視装置。

20

**【請求項 3】**

前記障害物検出手段は、

前記障害物のモデルパターンのデータを記憶した記憶手段と、

前記障害物が検出された検出領域の前記車両からの距離に応じてパターンサイズを調整して、前記検出領域内で検出されたパターンと前記障害物のモデルパターンが一致するか否を判断するパターンマッチング処理を行うパターンマッチング手段と、  
を備え、

前記報知決定手段は、

前記パターンマッチング処理の結果に応じて、前記障害物の検出報知を行うか否かを決定することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の車両周辺監視装置。

30

**【請求項 4】**

前記車両には、複数のカメラが搭載されており、

前記車両のシフトギア情報に基づいて、前記複数のカメラのカメラ画像から前記障害物の検出に用いるカメラ画像を選択する画像選択手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかに記載の車両周辺監視装置。

**【請求項 5】**

前記報知決定手段は、前記車両の速度情報に基づいて前記しきい距離を変更するしきい距離変更手段を備えたことを特徴とする請求項 2 ~ 請求項 4 のいずれかに記載の車両周辺監視装置。

40

**【請求項 6】**

車両に搭載されたカメラで撮影したカメラ画像を用いて車両周辺の障害物を検出する車両周辺監視方法であって、

前記車両のステアリングの舵角情報と前記カメラの設置条件情報に基づいて、前記車両からの距離に応じて大きさの異なる複数の検出領域を、前記カメラ画像における前記車両の予想進路上に設定し、

前記複数の検出領域の各々に画像処理を施して、前記検出領域内の障害物を検出し、

前記障害物が検出された検出領域の前記車両からの距離に基づいて、前記障害物の検出報知を行うか否かを決定することを特徴とする車両周辺監視方法。

**【請求項 7】**

50

車両に搭載されたカメラで撮影したカメラ画像を用いて車両周辺の障害物を検出する車両周辺監視プログラムであって、

コンピュータに、

前記車両のステアリングの舵角情報と前記カメラの設置条件情報に基づいて、前記車両からの距離に応じて大きさの異なる複数の検出領域を、前記カメラ画像における前記車両の予想進路上に設定する検出領域設定処理と、

前記複数の検出領域の各々に画像処理を施して、前記検出領域内の障害物を検出する障害物検出処理と、

前記障害物が検出された検出領域の前記車両からの距離に基づいて、前記障害物の検出報知を行うか否かを決定する報知決定処理と、

を実行させることを特徴とする車両周辺監視プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に搭載したカメラを用いて車両周辺の障害物を検出する車両周辺監視装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両に搭載したカメラを使って車両周辺のカメラ画像を撮影し、そのカメラ画像に画像処理を施して、車両周辺の障害物を検出する物体検出装置が知られている（例えば特許文献1参照）。この従来の物体検出装置では、事前に（例えば停車直後に）撮影した基準画像とその後逐次撮影した比較画像とを比較する差分処理を行って、比較画像中の障害物が検出される。また、二つの比較画像（前回の比較画像と今回の比較画像）を互いに比較することによって、その障害物が静止物体であるか移動物体であるかの判定が行われる。

【特許文献1】特開2000-182027号公報（第4-10頁、第6図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、従来の物体検出装置では、車両から障害物までの距離に係らず、カメラ画像中のすべての障害物が検出される。このように検出された障害物をすべて一律にドライバーに報知すると、車両から遠く離れた障害物であって安全走行に影響のないものについてもドライバーに報知されることになる。このように本来報知が不要な障害物についてまで報知が行われると、本当に報知が必要な障害物（例えば車両の近くの障害物で危険度の高いもの）についての報知の効果（注意喚起効果）が希薄になるおそれがある。

【0004】

また、従来の物体検出装置では、車両の停車中に基準画像を撮影する必要があるが、車両が走行中の場合については考慮されていない。また、検出した障害物が静止物体であるか移動物体であるかは判定することができるものの、その障害物が何であるか（例えば人であるのか車両であるのか等）については判定することができず、障害物の誤検出をしてしまうこともあり得る。

【0005】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたもので、ドライバーに不要な報知を減らして報知の効果を高めることのできる車両周辺監視装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の車両周辺監視装置は、車両に搭載されたカメラで撮影したカメラ画像を用いて車両周辺の障害物を検出する車両周辺監視装置であって、前記車両のステアリングの舵角情報と前記カメラの設置条件情報に基づいて、前記車両からの距離に応じて大きさの異なる複数の検出領域を、前記カメラ画像における前記車両の予想進路上に設定する検出領域

10

20

30

40

50

設定手段と、前記複数の検出領域の各々に画像処理を施して、前記検出領域内の障害物を検出する障害物検出手段と、前記障害物が検出された検出領域の前記車両からの距離に基づいて、前記障害物の検出報知を行うか否かを決定する報知決定手段と、を備えている。

【0007】

これにより、車両からの距離ごとに複数の検出領域が設定され、各検出領域について障害物の検出が行われる。そして、障害物が検出された検出領域の車両からの距離に基づいて検出報知を行うか否かが決定される。例えば、車両の近くの障害物の検出報知が行われ、車両から遠く離れた障害物の検出報知は行われない。これにより、ドライバーに不要な報知を減らすことができる。また、従来のように車両の停車中に基準画像を撮影する必要がないので、車両が走行中であっても障害物の検出や報知が可能である。

10

【0008】

また、本発明の車両周辺監視装置では、前記検出領域設定手段は、前記車両の予想進路に沿った仮想三次元ゾーンを前記車両からの距離に応じて切断して形成される仮想断面エリアを、前記検出領域として設定し、前記報知決定手段は、前記検出領域の前記車両からの距離が所定のしきい距離以下である場合には、前記障害物の検出報知を行い、前記検出領域の前記車両からの距離が前記しきい距離より大きい場合には、前記障害物の検出報知を行わないように決定してもよい。

【0009】

これにより、車両の予想進路に沿った仮想三次元ゾーンを車両からの距離ごとに切断した仮想断面エリアが検出領域として設定される。このように三次元的な要素を考慮することにより、検出領域が適切に設定される。例えば、従来のように平面的に（二次元的に）検出領域を設定した場合には、縦長の障害物の一部のみ（例えば歩行者の足のみ）しか検出領域に入らず、障害物を誤検出する（歩行者以外の障害物として誤って検出する）ことがある。それに対して、本発明では三次元的な要素を考慮して検出領域が適切に設定されているので、縦長の障害物であっても全体が検出領域に入り、障害物の誤検出を少なくすることができる。また、この場合、所定のしきい距離より近くの障害物については検出報知が行われ、しきい距離より遠くの障害物については検出報知が行われない。これにより、ドライバーに不要な報知を減らすことができる。

20

【0010】

また、本発明の車両周辺監視装置では、前記障害物検出手段は、前記障害物のモデルパターンのデータを記憶した記憶手段と、前記障害物が検出された検出領域の前記車両からの距離に応じてパターンサイズを調整して、前記検出領域内で検出されたパターンと前記障害物のモデルパターンが一致するか否を判断するパターンマッチング処理を行うパターンマッチング手段と、を備え、前記報知決定手段は、前記パターンマッチング処理の結果に応じて、前記障害物の検出報知を行うか否かを決定してもよい。

30

【0011】

このようにパターンマッチング処理を行うことにより、検出された障害物が何であるか（例えば、人であるのか車両であるのか等）について判定することができる。そして、そのパターンマッチング処理の結果に応じて、適切に障害物の検出報知が行われる。例えば、パターンマッチング処理の結果、検出した障害物が「子供」の歩行者である場合には、危険度が高いので検出報知が行われ、検出した障害物が「大人」の歩行者である場合には、比較的危険度が低いので検出報知が行われない。

40

【0012】

また、本発明の車両周辺監視装置では、前記車両には、複数のカメラが搭載されており、前記車両のシフトギア情報に基づいて、前記複数のカメラのカメラ画像から前記障害物の検出に用いるカメラ画像を選択する画像選択手段を備えてもよい。

【0013】

これにより、シフトギア操作に応じて、障害物の検出に用いるカメラ画像が適切に切り替えられる。例えば、シフトギアを「R」にした場合には、車両後方のカメラ画像に切り替えられ、車両後方の進路上の障害物を検出することができる。また、シフトギアを「D

50

」にした場合には、車両前方のカメラ画像に切り替えられ、車両前方の進路上の障害物を検出することができる。

【0014】

また、本発明の車両周辺監視装置では、前記報知決定手段は、前記車両の速度情報に基づいて前記しきい距離を変更するしきい距離変更手段を備えてもよい。

【0015】

これにより、車両の走行速度に応じて、障害物の検出報知を行う基準が適切に変更される。例えば、車両の走行速度が低速である場合には、車両の近くの障害物の検出報知が行われ、車両から遠く離れた障害物の検出報知は危険度が低いため行われない。また、車両の走行速度が高速である場合には、車両から遠く離れた障害物であっても危険度が高いため検出報知が行われる。

10

【0016】

本発明の車両周辺監視方法は、車両に搭載されたカメラで撮影したカメラ画像を用いて車両周辺の障害物を検出する車両周辺監視方法であって、前記車両のステアリングの舵角情報と前記カメラの設置条件情報に基づいて、前記車両からの距離に応じて大きさの異なる複数の検出領域を、前記カメラ画像における前記車両の予想進路上に設定し、前記複数の検出領域の各々に画像処理を施して、前記検出領域内の障害物を検出し、前記障害物が検出された検出領域の前記車両からの距離に基づいて、前記障害物の検出報知を行うか否かを決定する。

【0017】

この方法によれば、車両からの距離ごとに複数の検出領域が設定され、各検出領域について障害物の検出が行われる。そして、障害物が検出された検出領域の車両からの距離に基づいて検出報知を行うか否かが決定される。例えば、車両の近くの障害物の検出報知が行われ、車両から遠く離れた障害物の検出報知は行われない。これにより、ドライバーに不要な報知を減らすことができる。また、従来のように車両の停車中に基準画像を撮影する必要がないので、車両が走行中であっても障害物の検出や報知が可能である。

20

【0018】

本発明の車両周辺監視プログラムは、車両に搭載されたカメラで撮影したカメラ画像を用いて車両周辺の障害物を検出する車両周辺監視プログラムであって、コンピュータに、前記車両のステアリングの舵角情報と前記カメラの設置条件情報に基づいて、前記車両からの距離に応じて大きさの異なる複数の検出領域を、前記カメラ画像における前記車両の予想進路上に設定する検出領域設定処理と、前記複数の検出領域の各々に画像処理を施して、前記検出領域内の障害物を検出する障害物検出処理と、前記障害物が検出された検出領域の前記車両からの距離に基づいて、前記障害物の検出報知を行うか否かを決定する報知決定処理と、を実行させる。

30

【0019】

このプログラムによれば、車両からの距離ごとに複数の検出領域が設定され、各検出領域について障害物の検出が行われる。そして、障害物が検出された検出領域の車両からの距離に基づいて検出報知を行うか否かが決定される。例えば、車両の近くの障害物の検出報知が行われ、車両から遠く離れた障害物の検出報知は行われない。これにより、ドライバーに不要な報知を減らすことができる。また、従来のように車両の停車中に基準画像を撮影する必要がないので、車両が走行中であっても障害物の検出や報知が可能である。

40

【発明の効果】

【0020】

本発明の車両周辺監視装置によれば、ドライバーに不要な報知を減らして報知の効果を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の実施の形態の車両周辺監視装置について、図面を用いて説明する。本実施の形態では、車両の後退駐車支援装置等に用いられる場合を例示する。後退駐車支援装

50

置は、車両を後退させて駐車する際に、車両後方の障害物を検出してドライバーに報知する。このような後退駐車支援機能は、装置のHDDやメモリ等に格納されたプログラムによって実現される。

#### 【0022】

本実施の形態の車両周辺監視装置を、図1～図10を用いて説明する。ここでは、まず、車両周辺監視装置の構成について説明する。図1は、車両周辺監視装置の主な構成を示したブロック図である。

#### 【0023】

図1に示すように、車両周辺監視装置1は、CPUやメモリ等で構成されたナビゲーション制御ユニット2と画像処理制御ユニット3を備えている。ナビゲーション制御ユニット2は、後退駐車支援等のための音声案内や画像案内を行うナビゲーション機能を備えている。また、画像処理制御ユニット3は、後退駐車支援等のための画像処理を行う機能を備えている。なお、ナビゲーション制御ユニット2と画像処理制御ユニット3の詳細な構成については後述する。

10

#### 【0024】

車両には、複数のカメラ4が搭載されている。例えば、車両の前方を撮影する前方カメラ、車両の側方を撮影する側方カメラ、車両の後方を撮影する後方カメラなどが、車両に搭載されている。なお、図1では、説明の便宜のため、複数のカメラ4を図示せず、1つのカメラ4（例えば、後方カメラ）のみが図示されている。そして、カメラ4で撮影されたカメラ画像は、ナビゲーション制御ユニット2と画像処理制御ユニット3にそれぞれ入力される。

20

#### 【0025】

また、車両には、シフトギア位置（例えば「1、2、D、N、R、P」など）を検出するためのシフトギアスイッチ5と、ステアリングの舵角（切れ角）を検出する舵角センサ6と、車両の走行速度を検出する速度センサ7が備えられている。そして、ナビゲーション制御ユニット2には、シフトギアスイッチ5からシフトギア位置を示すシフトギア情報が入力され、舵角センサ6からステアリングの舵角を示す舵角情報が入力され、速度センサ7から車両の走行速度を示す速度情報が入力される。

#### 【0026】

また、図1に示すように、車両周辺監視装置1は、モニター8とスピーカ9を備えている。モニター8には、ナビゲーション制御ユニット2から画像データが送られて、後退駐車支援等のための画像案内が表示される。また、スピーカ9には、ナビゲーション制御ユニット2から音声データが送られて、後退駐車支援等のための音声案内が行われる。本実施の形態では、車両周辺の障害物が検出されたときの検出報知は、スピーカ9からの音声で行われる。

30

#### 【0027】

図2は、ナビゲーション制御ユニット2の構成を示すブロック図である。図2に示すように、ナビゲーション制御ユニット2は、カメラ4から画像を取得する画像取得部10を備えている。また、ナビゲーション制御ユニット2は、シフトギアスイッチ5や舵角センサ6や速度センサ7から、シフトギア情報や舵角情報や速度情報を取得する情報取得部11を備えている。そして、ナビゲーション制御ユニット2は、シフトギア情報に基づいて、複数のカメラ4のカメラ画像から障害物検出用のカメラ画像を選択する画像選択部12を備えている。例えば、シフトギア位置が「R（後退）」のときには、後方カメラ4のカメラ画像が選択される。

40

#### 【0028】

また、図2に示すように、ナビゲーション制御ユニット2は、車両周辺の障害物を検出するための検出領域を設定する検出領域設定部13を備えている。このナビゲーション制御ユニット2は、検出領域用データベース14を備えており、検出領域用データベース14には、カメラ画像中に検出領域を設定するための検出領域設定データが記憶されている。この検出領域設定データは、ステアリングの舵角情報（例えば、0度、60度、120

50

度・・・)と検出領域設定データに基づいて、車両からの距離に応じて大きさの異なる検出領域を、カメラ画像中の車両の予想進路上に配置するためのデータである。なお、カメラ4の設置条件情報には、カメラ4の仕様条件(例えば、画角、解像度など)も含まれる。

#### 【0029】

例えば、検出領域設定データは、車両の予想進路や車両からの距離ごとの検出領域の位置(例えば、四角いフレームの角部の座標)と大きさ(例えば、四角いフレームの縦と横の長さ)のデータで構成され、製品出荷時等に予め検出領域用データベース14に記憶されている。検出領域の位置は、ステアリングの舵角に応じて左右方向にずらした位置に配置される。また、検出領域の大きさは、車両からの距離が遠い障害物を検出するための検出領域ほど小さくなるように設定されている。具体的には、カメラ画像中に車両の予想進路に沿った仮想三次元ゾーンを想定し、その仮想三次元ゾーンを車両からの距離(例えば0.5m、1.5m、3.0m)ごとに切断したときに形成される3つの仮想断面エリアが、検出領域として設定される(図7~図9参照)。図では、車両からの距離が0.5mの検出領域が破線で示されており、1.5mの検出領域が一点鎖線で示されており、3.0mの検出領域が二点鎖線で示されている。

10

#### 【0030】

ナビゲーション制御ユニット2は、障害物の検出報知を行うか否かを決定する報知決定部15を備えている。報知決定部15は、後述するパターンマッチングによって障害物が検出されたときに、検出領域の車両からの距離に基づいて検出報知を行うか否かを決定する。具体的には、検出領域の車両からの距離が2.0m以下である場合には検出報知が行われ、検出領域の車両からの距離が2.0mより大きい場合には検出報知が行われない。つまり、車両からの距離が0.5mと1.5mの場合には検出報知が行われ、車両からの距離が3.0mの場合には検出報知が行われない。この場合、車両からの距離2.0mが、検出報知を行うか否かの基準となるしきい距離であるともいえる。

20

#### 【0031】

報知決定部15は、このしきい距離を車両の速度情報に基づいて変更するしきい距離変更部16を備えている。このしきい距離変更部16は、例えば、車両の走行速度が時速10km以下である場合には、しきい距離を2.0mに設定し、車両の走行速度が時速10km以上である場合には、しきい距離を5.0mに設定する。これにより、車両の走行速度が時速10km以下である場合には、車両から0.5mと1.5mの位置にある障害物の検出報知が行われ、車両から3.0mの位置にある障害物の検出報知は行われない。一方、車両の走行速度が時速10km以上である場合には、車両から3.0mの位置にある障害物であっても検出報知が行われる。

30

#### 【0032】

図3は、画像処理制御ユニット3の構成を示すブロック図である。図3に示すように、画像処理制御ユニット3は、カメラ4から画像を取得する画像取得部17と、検出領域内の障害物を検出する障害物検出部18を備えている。障害物検出部18は、障害物のモデルパターンのデータを記憶したパターンマッチング用データベース19と、検出領域内で検出されたパターンと障害物のモデルパターンが一致するか否かを判断するパターンマッチング処理を行うパターンマッチング部20を備えている。

40

#### 【0033】

例えば、このパターンマッチング部20では、CNN(Convolutional Neural Network)などの機械学習法を用いたパターンマッチング処理が行われる。そして、障害物のモデルパターンには、歩行者(大人の歩行者、子供の歩行者など)、車両(自動車、オートバイ、自転車など)などのモデルパターンが含まれる。このような障害物のモデルパターンのデータは、予め機械学習によってパターンマッチング用データベース19に記憶されている。なお、パターンマッチング処理の内容については後述する。

#### 【0034】

以上のように構成された車両周辺監視装置1の後退駐車支援機能について、図4~図1

50

0を用いて説明する。図4は、後退駐車をするときに車両後方の歩行者をカメラ4で撮影する様子を示す説明図であり、図5は、そのときに撮影されるカメラ画像の説明図である。

【0035】

図4に示すように、この例では、車両は後方の駐車スペースに向けて直進しており、車両からの距離0.5m、1.5m、3.0mに歩行者が存在している。この場合、図5に示すように、後方カメラ4のカメラ画像には0.5m、1.5m、3.0mの障害物の検出領域が設けられ、3人の歩行者がそれぞれの検出領域内に撮影される。

【0036】

図6(a)～(c)は、パターンマッチング処理を行う様子の説明図である。図6(a)は、車両からの距離0.5mの障害物のパターンマッチングの説明図である。この場合、まず、距離0.5mの検出領域(図5の破線の四角フレーム)がパターンマッチング用のサイズ(所定サイズ)に縮小(または拡大)される。そして、縮小(または拡大)された検出領域内のパターンと、パターンマッチング用データベース19のモデルパターンとが一致するか否かが判断される。この例では、図で斜線を用いて示すように、カメラ画像における左側の歩行者(0.5mの位置の歩行者)のパターンが、パターンマッチング用のモデルパターンと一致する。このようにして、0.5mの位置の歩行者が障害物として検出される。

10

【0037】

図6(b)は、車両からの距離1.5mの障害物のパターンマッチングの説明図である。この場合、距離1.5mの検出領域(図5の一点鎖線の四角フレーム)がパターンマッチング用のサイズ(所定サイズ)に縮小(または拡大)される。そして、縮小(または拡大)された検出領域内のパターンと、パターンマッチング用データベース19のモデルパターンとが一致するか否かが判断される。この例では、図で斜線を用いて示すように、カメラ画像における中央の歩行者(1.5mの位置の歩行者)のパターンが、パターンマッチング用のモデルパターンと一致する。このようにして、1.5mの位置の歩行者が障害物として検出される。

20

【0038】

図6(c)は、車両からの距離3.0mの障害物のパターンマッチングの説明図である。この場合、距離3.0mの検出領域(図5の二点鎖線の四角フレーム)がパターンマッチング用のサイズ(所定サイズ)に縮小(または拡大)される。そして、縮小(または拡大)された検出領域内のパターンと、パターンマッチング用データベース19のモデルパターンとが一致するか否かが判断される。この例では、図で斜線を用いて示すように、カメラ画像における右側の歩行者(3.0mの位置の歩行者)のパターンが、パターンマッチング用のモデルパターンと一致する。このようにして、3.0mの位置の歩行者が障害物として検出される。

30

【0039】

図7～図9は、ステアリングを切ったときに検出領域の配置が変化する様子を示した図である。図7は、図5と同様、直進で後退駐車をするときの検出領域の配置を示す説明図である。図7に示すように、ステアリングを直進にした場合には、直進しながら後退するときの予想進路に沿った仮想三次元ゾーンを切断した仮想断面エリアが、検出領域として設定される。

40

【0040】

図7の例では、カメラ画面の中央右寄りに歩行者(車両からの距離3.0m)が写されている。この歩行者は、距離3.0mの検出領域内に含まれており、パターンマッチング処理でモデルパターンと一致するため、距離3.0mの障害物として検出される。なお、この歩行者は、距離0.5mや1.5mの検出領域内にも含まれているが、パターンマッチング処理でモデルパターンとの大きさが一致しないため、距離0.5mや1.5mの障害物としては検出されない。

【0041】

50



図 8 は、ステアリングを左にきったときの検出領域の配置を示す説明図である。図 8 に示すように、ステアリングを左にきった場合には、右に曲がりながら後退する予想進路に沿った仮想三次元ゾーンを切断した仮想断面エリアが、検出領域として設定される。

【 0 0 4 2 】

図 8 の例でも、図 7 と同じ位置に歩行者（車両からの距離 3 . 0 m）が写されている。この歩行者は、距離 3 . 0 m の検出領域内に含まれており、パターンマッチング処理でモデルパターンと一致するため、距離 3 . 0 m の障害物として検出される。図 8 では、右に曲がりながら後退する予想進路上に検出領域が配置されるので、図 7 に比べて、予想進路上の歩行者を検出領域の中央で検出することができる。なお、この歩行者は、距離 0 . 5 m や 1 . 5 m の検出領域内にも含まれているが、パターンマッチング処理でモデルパターンとの大きさが一致しないため、距離 0 . 5 m や 1 . 5 m の障害物としては検出されない。

10

【 0 0 4 3 】

図 9 は、ステアリングを右にきったときの検出領域の配置を示す説明図である。図 9 に示すように、ステアリングを右にきった場合には、左に曲がりながら後退する予想進路に沿った仮想三次元ゾーンを切断した仮想断面エリアが、検出領域として設定される。

【 0 0 4 4 】

図 9 の例でも、図 7 と同じ位置に歩行者（車両からの距離 3 . 0 m）が写されている。この場合、左に曲がりながら後退する予想進路上に検出領域が配置されるので、この歩行者は、距離 3 . 0 m の検出領域内に含まれず、距離 3 . 0 m の障害物として検出されない。また、この歩行者は、距離 0 . 5 m や 1 . 5 m の検出領域内には含まれているが、パターンマッチング処理でモデルパターンとの大きさが一致しないため、距離 0 . 5 m や 1 . 5 m の障害物としても検出されない。

20

【 0 0 4 5 】

図 10 は、車両周辺監視装置 1 の後退駐車支援機能の動作の流れを示すフロー図である。図 10 に示すように、後退駐車支援機能をオンにすると、ナビゲーション制御ユニット 2 は、シフトギアスイッチ 5 から車両のシフトギア情報を取得する（S 1）。そして、シフトギアの位置が「R（後退）」であるか否かの判断を行う（S 2）。

【 0 0 4 6 】

シフトギアの位置が「R」であった場合、ナビゲーション制御ユニット 2 は、車両の後方カメラ 4 のカメラ画像を取得する（S 3）。また、ナビゲーション制御ユニット 2 は、舵角センサ 6 からステアリングの舵角情報を取得して（S 4）、車両の予想進路を決定する（S 5）。そして、ナビゲーション制御ユニット 2 は、取得した舵角情報と検出領域用データベース 14 から読み出した検出領域設定データに基づいて、カメラ画像中の車両の予想進路上に 3 つの検出領域を設定する（S 6）。

30

【 0 0 4 7 】

そして、画像処理制御ユニット 3 は、この 3 つの検出領域の各々についてパターンマッチング処理を行い（S 7）、検出領域内に障害物があるか否かを判断する（S 8）。ある検出領域内で障害物が検出された場合には、その検出領域の車両からの距離がしきい距離以下であるか否かを判断する（S 9）。障害物が検出された検出領域の車両からの距離がしきい距離以下である場合には、ドライバーへの音声による報知がスピーカ 9 から行われる（S 10）。

40

【 0 0 4 8 】

このような本実施の形態の車両周辺監視装置 1 によれば、ドライバーに不要な報知を減らして報知の効果を高めることができる。また、車両の走行中であっても障害物の検出や報知が可能である。

【 0 0 4 9 】

すなわち、本実施の形態では、車両からの距離ごと（例えば 0 . 5 m、1 . 5 m、3 . 0 m）に 3 つの検出領域が設定され、各検出領域について障害物の検出が行われる。そして、障害物が検出された検出領域の車両からの距離に基づいて検出報知を行うか否かが決

50

定される。例えば、車両の近くの障害物（例えば、車両から0.5mと1.5mの位置にある障害物）の検出報知が行われ、車両から遠く離れた障害物（例えば、車両から3.0mの位置にある障害物）の検出報知は行われない。これにより、ドライバーに不要な報知を減らすことができる。また、従来のように車両の停車中に基準画像を撮影する必要がないので、車両が走行中であっても障害物の検出や報知が可能である。

【0050】

この場合、車両の予想進路に沿った仮想三次元ゾーンを車両からの距離ごとに切断した仮想断面エリアが検出領域として設定される。このように三次元的な要素を考慮することにより、検出領域が適切に設定される。例えば、従来のように平面的に（二次元的に）検出領域を設定した場合には、縦長の障害物の一部のみ（例えば歩行者の足のみ）しか検出領域に入らず、障害物を誤検出する（歩行者以外の障害物として誤って検出する）ことがある。それに対して、本実施の形態では三次元的な要素を考慮して検出領域が適切に設定されているので、縦長の障害物であっても全体が検出領域に入り、障害物の誤検出を少なくすることができる。また、この場合、所定のしきい距離（例えば2m）より近くの障害物については検出報知が行われ、しきい距離より遠くの障害物については検出報知が行われない。これにより、ドライバーに不要な報知を減らすことができる。

10

【0051】

また、本実施の形態では、パターンマッチング処理を行うことにより、検出された障害物が何であるか（例えば、人であるのか車両であるのか等）について判定することができる。そして、そのパターンマッチング処理の結果に応じて、適切に障害物の検出報知が行われる。例えば、パターンマッチング処理の結果、検出した障害物が「子供」の歩行者である場合には、危険度が高いので検出報知が行われ、検出した障害物が「大人」の歩行者である場合には、比較的危険度が低いので検出報知が行われない。

20

【0052】

例えば、従来のも物体検出装置では、検出領域内に植込み等の木々の枝や影などが入った場合にも、障害物として誤検出する（本来は障害物でないものを障害物であるとして誤って検出する）ことがある。それに対して、本実施の形態では、パターンマッチング処理を行って障害物の検出を行うので、障害物のモデルパターンと一致しないもの（植込み等の木々の枝や影など）は障害物として検出されず、障害物の誤検出を少なくすることができる。

30

【0053】

また、従来のも物体検出装置では、本来障害物として検出されるべきものであっても、その障害物が基準画像に入っていると、比較画像との差分処理で背景として扱われ、障害物として検出されないことがある。それに対して、本実施の形態では、パターンマッチング処理を行って障害物の検出を行うので、本来検出されるべき障害物を適切に検出することができる。

【0054】

また、本実施の形態では、シフトギア操作に応じて、障害物の検出に用いるカメラ画像が適切に切り替えられる。例えば、シフトギアを「R」にした場合には、車両後方のカメラ画像に切り替えられ、車両後方の進路上の障害物を検出することができる。また、シフトギアを「D」にした場合には、車両前方のカメラ画像に切り替えられ、車両前方の進路上の障害物を検出することができる。

40

【0055】

また、本実施の形態では、車両の走行速度に応じて、障害物の検出報知を行う基準が適切に変更される。例えば、車両の走行速度が低速（例えば時速10km以下）である場合には、車両の近くの障害物（例えば、車両から0.5mと1.5mの位置にある障害物）の検出報知が行われ、車両から遠く離れた障害物（例えば、車両から3.0mの位置にある障害物）の検出報知は危険度が低いため行われない。また、車両の走行速度が高速（例えば時速10km以上）である場合には、車両から遠く離れた障害物であっても危険度が高いため検出報知が行われる。

50

## 【 0 0 5 6 】

以上、本発明の実施の形態を例示により説明したが、本発明の範囲はこれらに限定されるものではなく、請求項に記載された範囲内において目的に応じて変更・変形することが可能である。

## 【 0 0 5 7 】

以上の説明では、画像選択部 1 2 が、シフトギア情報に基づいて車両の前方と後方のカメラ画像を選択する例について説明したが、本発明の範囲はこれに限定されるものではない。例えば、画像選択部 1 2 は、車両のウィンカー情報に基づいて、障害物の検出に用いるカメラ画像として車両側方のカメラ画像を選択してもよい。

## 【 0 0 5 8 】

また、以上の説明では、検出領域設定部 1 3 が、舵角情報に基づいて予想進路上に検出領域を配置する例について説明したが、本発明の範囲はこれに限定されるものではない。例えば、検出領域設定部 1 3 は、車両のウィンカー情報に基づいて、予想進路上に検出領域を配置してもよい。

## 【 0 0 5 9 】

また、以上の説明では、障害物の検出報知をスピーカ 9 を用いて音声で行う例について説明したが、本発明の範囲はこれに限定されるものではない。例えば、スピーカ 9 からの音声だけでなく、モニタ 8 の画像に障害物の検出位置を強調表示することによって、障害物の検出報知を行ってもよい。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 6 0 】

以上のように、本発明にかかる車両周辺監視装置は、ドライバーに不要な報知を減らして報知の効果を高めることができるという効果を有し、車両の後退駐車支援装置等に用いられ、有用である。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 6 1 】

【 図 1 】 本実施の形態における車両周辺監視装置の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 ナビゲーション制御ユニットの構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 画像処理制御ユニットの構成を示すブロック図である。

【 図 4 】 後退駐車をするとときに車両後方の歩行者を撮影する様子を示す説明図である。

【 図 5 】 後退駐車をするときのカメラ画像の説明図である。

【 図 6 】 ( a ) 車両からの距離 0 . 5 m の障害物用の検出領域を用いたパターンマッチングの説明図である。 ( b ) 車両からの距離 1 . 5 m の障害物用の検出領域を用いたパターンマッチングの説明図である。 ( c ) 車両からの距離 3 . 0 m の障害物用の検出領域を用いたパターンマッチングの説明図である。

【 図 7 】 直進で後退駐車をするときの検出領域の配置を示す説明図である。

【 図 8 】 ステアリングを左にきって後退駐車をするときの検出領域の配置を示す説明図である。

【 図 9 】 ステアリングを右にきって後退駐車をするときの検出領域の配置を示す説明図である。

【 図 1 0 】 車両周辺監視装置の動作の流れを説明するためのフロー図である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 2 】

- 1 車両周辺監視装置
- 2 ナビゲーション制御ユニット
- 3 画像処理制御ユニット
- 4 カメラ
- 5 シフトギアスイッチ
- 6 舵角センサ
- 7 速度センサ

10

20

30

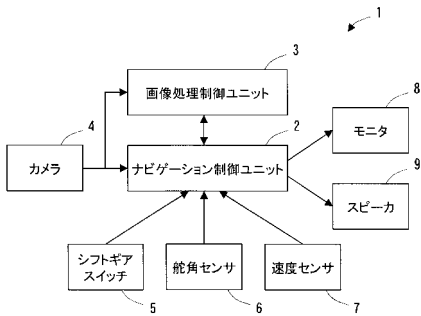
40

50

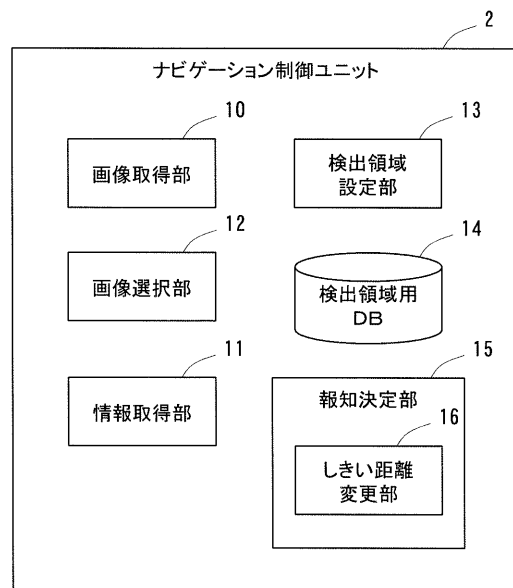
- 8 モニタ
- 9 スピーカ
- 10 画像取得部
- 11 情報取得部
- 12 画像選択部
- 13 検出領域設定部
- 14 検出領域用データベース
- 15 報知決定部
- 16 しきい距離変更部
- 17 画像取得部
- 18 障害物検出部
- 19 パターンマッチング用データベース
- 20 パターンマッチング部

10

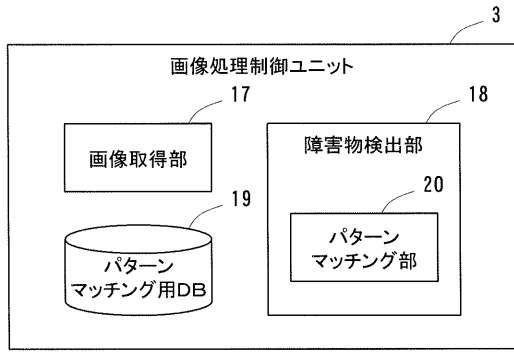
【 図 1 】



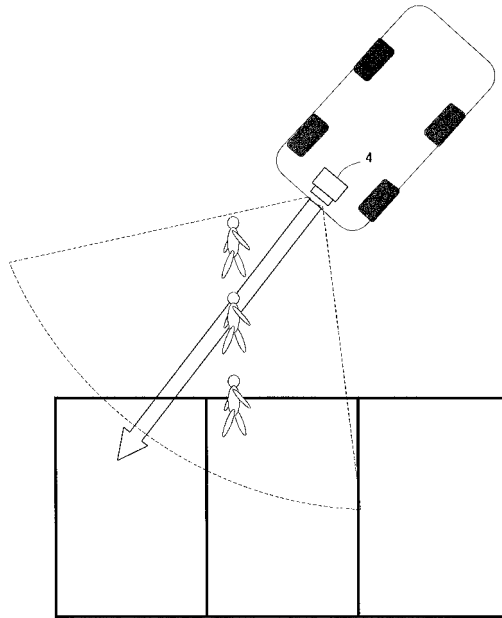
【 図 2 】



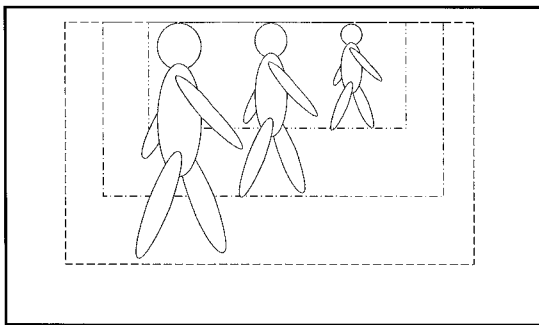
【 図 3 】



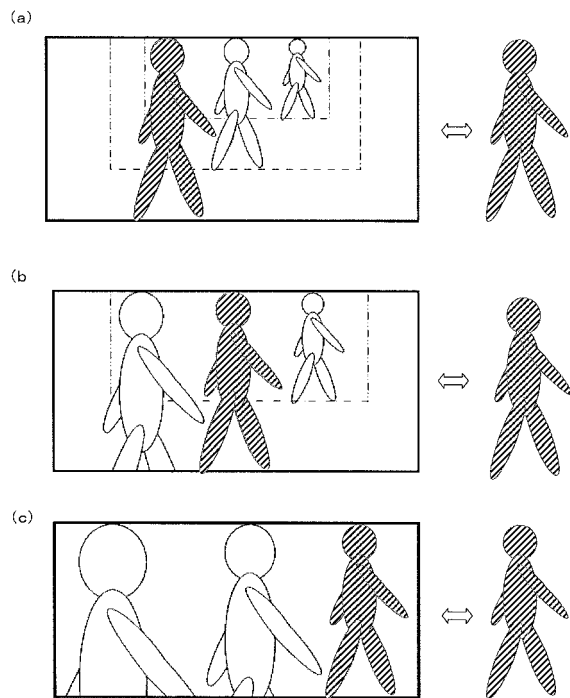
【 図 4 】



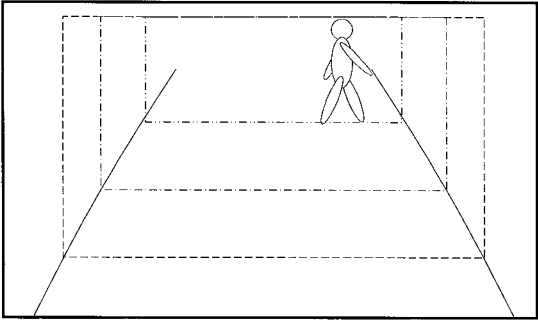
【 図 5 】



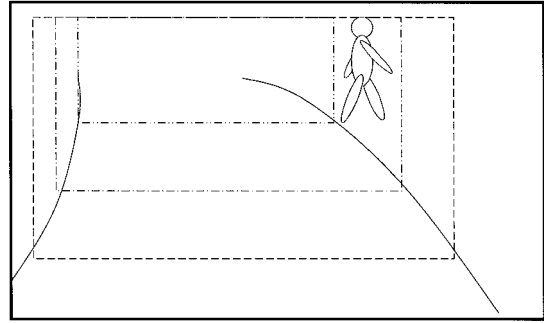
【 図 6 】



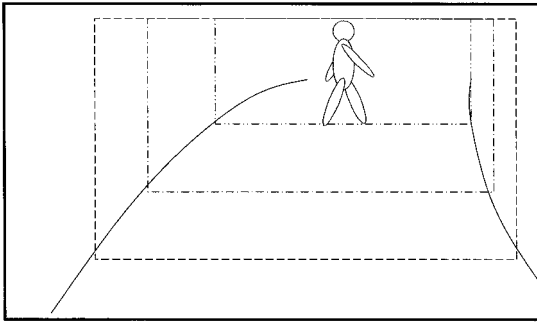
【 図 7 】



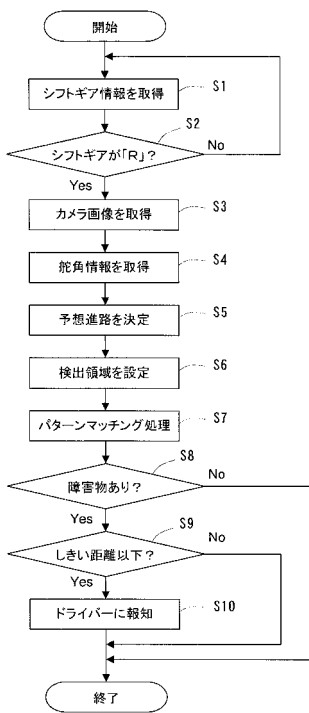
【 図 9 】



【 図 8 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

B 6 0 R 21/00 6 2 8 Z  
B 6 0 R 21/00 6 2 8 D  
G 0 6 T 1/00 3 3 0 B  
G 0 8 G 1/16 C

Fターム(参考) 5B057 AA16 CE09 CE20 CH18 DA08 DA15 DC33  
5C054 AA05 CC02 CH01 DA08 EA05 FC12 FE14 FF03 FF06 HA30  
5H180 AA01 CC04 LL02 LL07 LL17